

## RICERCA OPERATIVA - PARTE I

**ESERCIZIO 1.** (11 punti) Sia dato il seguente problema di PL

$$\begin{aligned} \max \quad & -2x_1 - 3x_2 \\ & -x_1 - x_2 + x_3 = -1 \\ & x_1 - x_2 + x_4 = 2 \\ & x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0 \end{aligned}$$

Si eseguano i seguenti punti:

- lo si risolva con l'algoritmo che si ritiene più opportuno;
- si scriva il suo duale;
- si risolva il duale con le condizioni di complementarità;
- si esegua l'analisi di sensitività per i termini noti dei vincoli e per i coefficienti di  $x_1$  e  $x_2$  nell'obiettivo.

**ESERCIZIO 2.** (7 punti) Sia dato il seguente problema di PL

$$\begin{aligned} \max \quad & x_2 \\ & x_1 - x_4 = 4 \\ & 2x_1 + x_2 + x_3 = \alpha \\ & x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0 \end{aligned}$$

Lo si risolva con l'algoritmo che si ritiene più opportuno, spiegando come varia la soluzione al variare di  $\alpha \geq 0$ .

**ESERCIZIO 3.** (6 punti) Si dimostri il teorema fondamentale della PL.

**ESERCIZIO 4.** (5 punti) Si scrivano le condizioni di complementarità per un problema di PL in forma standard e si dimostri il II teorema della dualità.